

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN *MECHANICAL SEAL* PADA  
*CARGO OIL PUMP* DI ATAS KAPAL MT. ANGGRAENI  
EXCELLENT**



**SKRIPSI**

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Terapan Pelayaran**

**Disusun Oleh:**

**ABU BAKAR AHMAD**

**NIT. 52155820 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG**

**2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**IDENTIFIKASI KERUSAKAN *MECHANICAL SEAL* PADA *CARGO OIL***  
***PUMP* DI ATAS KAPAL MT. ANGGRAENI EXCELLENT**

DISUSUN OLEH :

**ABU BAKAR AHMAD**

**NIT. 52155820 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan didepan  
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran  
Semarang, 2019

Dosen Pembimbing I

Materi



**Drs. EDY WARSOPURNOMO, M.M., Mar.E**

**Pembina Utama Muda, (IV/c)**

**NIP. 19560106 198203 1 001**

Dosen Pembimbing II

Metodologi Penulisan



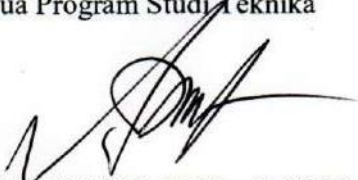
**BUDI JOKO RAHARJO M.M**

**Penata Tingkat I (III/d)**

**NIP. 19740321 199808 1 001**

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



**H. AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd**

**Pembina (IV/a)**

**NIP. 19641212 199808 1 001**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN *MECHANICAL SEAL* PADA *CARGO OIL***

***PUMP* DI ATAS KAPAL MT. ANGGRAENI EXCELLENT**

DISUSUN OLEH :

**ABU BAKAR AHMAD**

**NIT. 52155820 T**

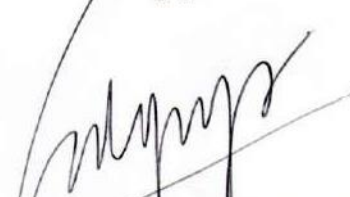
Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan lulus  
Dengan nilai .....Pada Tanggal, .....

Penguji I



**H. RAHYONO, SP.1, MM, M.Mar,E**  
**Pembina Utama Muda (IV/c)**  
**NIP. 19590401 198211 1 001**

Penguji II



**Drs. EDY WARSO PURNOMO, MM, M.Mar**  
**Pembina Utama Muda, (IV/c)**  
**NIP. 19560106 198203 1 001**

Penguji III



**FEBRIA SURJAMAN, M.T**  
**Penata Muda Tk. I (III/b)**  
**NIP. 19730208 199303 1 002**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

**H. AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd**  
**Pembina (IV/a)**  
**NIP. 19641212 199808 1 001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ABU BAKAR AHMAD

NIT : 52155820 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **“Identifikasi kerusakan *mechanical seal* pada *cargo oil pump* di atas kapal MT. Anggraeni Excellent”** adalah benar hasil karya saya sendiri bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 23 Juli 2019

Yang menyatakan,



ABU BAKAR AHMAD  
NIT. 52155820 T

## HALAMAN MOTTO

1. Ingatlah yang terus berjalan di dunia ini adalah waktu jadi jangan menunda suatu pekerjaan.
2. Berusahalah dari hal yang kecil dahulu baru yang besar kemudian.
3. Lebih baik kehilangan sesuatu karena allah, daripada kehilangan allah karena sesuatu.
4. Hasil tidaklah penting, yang terpenting adalah suatu proses untuk mencapainya.
5. Jangan pernah ragu-ragu dan menyesal dengan keputusan yang sudah dibuat.



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan hidayah dan inayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya, Ibu Noor Saadah dan Ayah Mungalim yang sangat saya sayangi dan saya banggakan, terima kasih atas perjuangan dan kasih sayang yang tidak terbatas dan doa serta restunya.
2. Semua anggota keluarga yang telah memberikan dorongan, doa dan semangat selama ini.
3. Seluruh teman-teman angkatan LII, seniorku Angkatan LI dan adik-adikku Angkatan LIII, LIV, LV terima kasih atas kerjasamanya.
4. Seluruh *crew* kapal MT, Anggraeni Excellent yang telah membimbing serta memberikan banyak ilmu dan pengalaman selama saya melaksanakan praktek laut.
5. Serta seluruh orang yang telah membantu dan menyemangati dalam tindakan, ucapan, dan doanya yang tidak bisa saya sebut satu persatu.



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Identifikasi Kerusakan *Mechanical Seal* pada *Cargo Oil Pump* di atas Kapal MT. Anggraeni Excellent”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) di bidang keteknikaan pada program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyusun berdasarkan pengalaman penulis yang diperoleh selama melaksanakan praktek laut di atas kapal selama satu tahun penuh di kapal MT. Anggraeni Excellent, dari perkuliahan, serta dari buku referensi yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

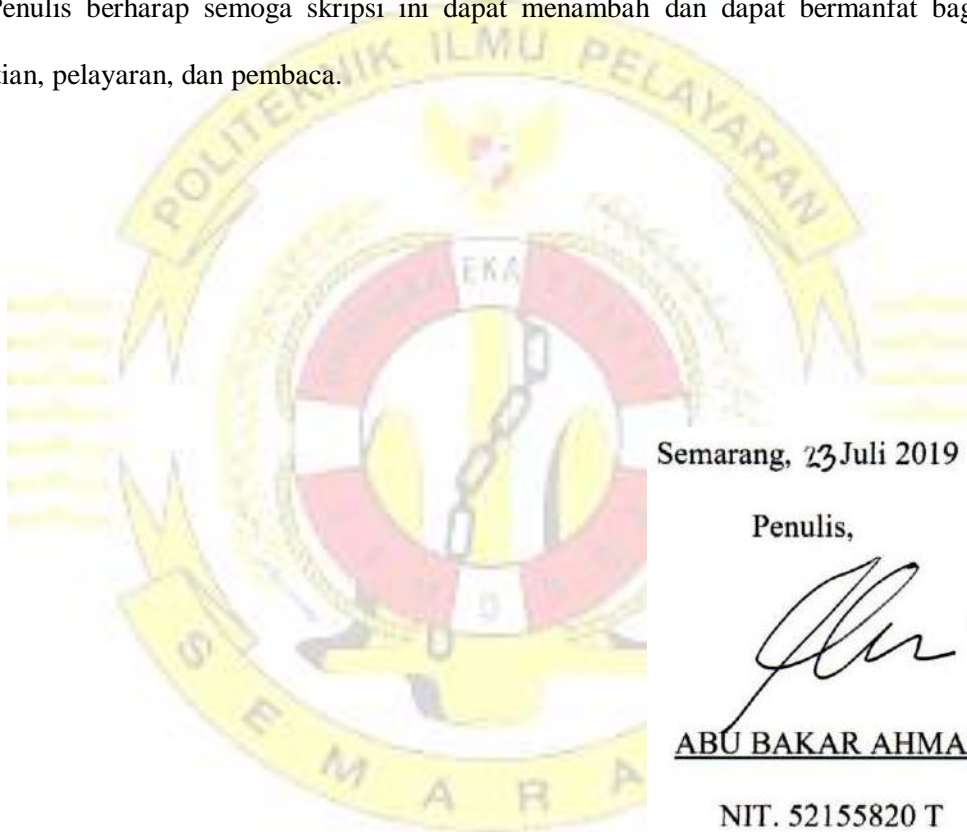
Dalam penulisan skripsi ini, mungkin masih banyak terdapat kekurangan baik dalam teknik penulisan maupun keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, oleh sebab itu maka kami harapkan kritik dan saran dari pembaca.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Drs. Edy Warso Purnomo., M.M., M.Mar.E selaku dosen pembimbing I materi.

4. Bapak Budi Joko Raharjo, M.M selaku dosen pembimbing II metode penulisan.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. PT. Adovelin Raharja yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan praktek dan penelitian di atas kapal.
7. Seluruh crew kapal MT. Anggraeni Excellent yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
8. Serta semua rekan-rekan yang telah membantu memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat untuk terciptanya skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah dan dapat bermanfaat bagi dunia penelitian, pelayaran, dan pembaca.



Semarang, 23 Juli 2019

Penulis,

  
ABU BAKAR AHMAD

NIT. 52155820 T



## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Persetujuan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Pernyataan .....	iv
Halaman Motto .....	v
Halaman Persembahan .....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Lampiran .....	xiii
Abstraksi .....	xiv
Abstract .....	xv
<b>BAB I        PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Pembatasan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
F. Sistematika Penelitian.....	5
<b>BAB II        LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka.....	8

	B. Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal .....	12
	C. Kerangka Pikir Penelitian .....	17
	D. Definisi Operasional Variabel .....	19
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
	A. Metodologi Penelitian .....	21
	B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
	C. Jenis Data .....	22
	D. Metode Pengumpulan Data .....	24
	E. Teknik Analisis Data.....	27
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
	A. Gambaran Umum.....	39
	B. Analisa Data.....	42
	C. Pembahasan Masalah .....	58
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b>	
	A. Kesimpulan.....	65
	B. Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>		
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar Bagan Kerangka Pikir Penelitian .....	18
Gambar 3.1	<i>Fishbone Diagram</i> .....	29
Gambar 3.2	Bagian <i>Fishbone</i> Kepala Ikan.....	29
Gambar 3.3	<i>Basic Event</i> .....	36
Gambar 3.4	<i>Conditioning Event</i> .....	37
Gambar 3.5	<i>Intermediate Event</i> .....	37
Gambar 3.6	Gerbang OR dan AND .....	38
Gambar 4.1	<i>Fishbone Diagram</i> faktor penyebab.....	43
Gambar 4.2	Kerusakan <i>Mechanical Seal</i> .....	46
Gambar 4.3	Penerapan PMS .....	47
Gambar 4.4	Kualitas <i>Mechanical Seal</i> tidak memenuhi standart.....	49
Gambar 4.5	<i>Mechanical Seal</i> terkontaminasi debu dan kotoran.....	51
Gambar 4.6	Kinerja <i>Mechanical Seal</i> kurang optimal .....	54
Gambar 4.7	Kerusakan <i>Mechanical Seal</i> pada <i>Cargo Pump</i> .....	56
Gambar 4.8	<i>Mechanical Seal</i> .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>Plan Maintenance System</i> tidak dijalankan sesuai ketentuan ...	50
Tabel 4.2 Kualitas <i>Mechanical Seal</i> tidak memenuhi standart.....	53
Tabel 4.3 <i>Mechanical Seal</i> terkontaminasi debu dan kotoran .....	55
Tabel 4.4 Kinerja masinis kurang optimal .....	57
Tabel 4.5 Kebenaran faktor kerusakan <i>Mechanical Seal</i> .....	59
Tabel 4.6 <i>Planning</i> perencanaan yang akan dilaksanakan .....	66



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	01	<i>Ship Particular</i>
Lampiran	02	<i>Crew List</i>
Lampiran	03	Hasil Wawancara
Lampiran	04	Foto-foto <i>Mechanical Seal</i> pada <i>Cargo Oil Pump</i>
Lampiran	05	Tabel <i>Plan Maintenance Sytem</i> (PMS)



## ABSTRAKSI

**Abu Bakar Ahmad**, 2019, NIT: 52155820 T, “*Identifikasi Kerusakan Mechanical Seal pada Cargo Oil Pump di atas Kapal MT. Anggraeni Excellent*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Drs. Edy Warso Purnomo, M.M., M.,Mar.E, Pembimbing II: Budi Joko Raharjo, M.M.

*Cargo pump* adalah salah satu jenis alat bantu yang berada diatas kapal yang berfungsi untuk memindahkan muatan berupa cairan dari satu tempat ketempat lain melalui suatu pipa-pipa dengan cara menambahkan *energy* pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Di atas kapal terutama jenis kapal tanker *cargo pump* sangat berperan dalam proses kelancaran bongkar muat.

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode penelitian *FISHBONE* dan menggunakan metode *FTA* sebagai teknik analisa data untuk menganalisa permasalahan yang ada pada *Cargo pump*, dan mencari faktor yang berpengaruh terhadap rusaknya *mechanical seal* pada *cargo pump*. Dari permasalahan tersebut terdapat faktor-faktor penyebab rusaknya *mechanical seal* yaitu dari kualitas *mechanical seal* yang kurang memenuhi standar, permukaan seal terkontaminasi debu dan kotoran, penerapan PMS (*Plant Maintenance System*) yang tidak dijalankan sesuai ketentuan, serta kinerja masinis kurang optimal. Faktor-faktor tersebut diolah sehingga didapatkan strategi yang akan diambil untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis di kapal MT. Anggraeni Excellent, dapat disimpulkan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap rusaknya *mechanical seal* pada *cargo pump* disebabkan oleh terdapat kontaminasi kotoran dan debu pada *mechanical seal* dapat menyebabkan kualitas dari *mechanical seal* berkurang, mengakibatkan kurang kuatnya untuk mengeblok tekanan muatan yang sangat tinggi.

**Kata kunci:** *Cargo Pump, Mechanical seal, FISHBONE dan FTA.*



## ABSTRACT

**Abu Bakar Ahmad**, 2019, NIT: 52155820 T, “*Identify the damage of Mechanical Seals on Cargo Pump At MT. Anggraeni Excellent.*” Thesis of Engineering Study Program, Diploma IV Program, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Advisor I: Drs. Edy Warso Purnomo, M.M., M.Mar.E, Advisor II: Budi Joko Raharjo, M.M.

*Cargo pump* is one type of tool that is on the ship that serves to move the liquid charge from one place to another through a media piping by adding energy to the fluid that is moved and lasted continuously. Aboard the ship, especially the type of cargo tanker pump is very instrumental in the smooth process of loading and unloading.

The research method that writer use in this thesis preparation is FISHBONE research method and using FTA method as data analysis technique to analyze existing problems in Cargo Pump, and look for factors that influence mechanical seal damage to cargo pump. From these problems there are factors causing mechanical seal damage that is from the quality of mechanical seal that is not meet the standard, surface seal contaminated with dust and dirt, the application of PMS (Plant Maintenance System) that is not executed according to the provisions, and performance of machinists less than optimal. These factors are processed so that the strategy will be obtained to overcome these problems.

Based on the results of research that has been done on the ship MT. Anggraeni Excellent, it can be concluded that the factors affecting mechanical seal damage to the cargo pump caused by dust and dirt contamination on the mechanical seal can cause the quality of mechanical seals to decrease, resulting in less strength to block the very high load pressure.

**Keywords:** *Cargo Pump, Mechanical Seal, FISHBONE and FTA.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pompa merupakan salah satu permesinan di atas kapal yang mempunyai peranan penting. Secara umum fungsi pompa adalah untuk memindahkan cairan dari tempat yang bertekanan rendah ke tempat yang bertekanan lebih tinggi atau menaikkan cairan dari permukaan rendah ke permukaan yang lebih tinggi.

Kelancaran dalam pengoperasian kapal yang selalu dituntut agar pengoperasiannya tepat waktu, dikarenakan tuntutan dari segi ekonomi yaitu dengan tibanya kapal tepat waktu yang sudah dijadwalkan serta ketepatan waktu pada saat *Discharging Cargo* ataupun *Loading Cargo* diharapkan oleh pemilik kapal dan juga pemilik muatan.

Berdasarkan pada saat melaksanakan praktek laut di kapal MT. Anggraeni Excellent, penulis pernah mengalami suatu masalah atau gangguan pada *cargo oil pump* terutama pada bagian *Mechanical Seal*, yang mengakibatkan kebocoran dibagian *Mechanical seal* tersebut.

Sehingga dari kebocoran muatan yang disebabkan oleh rusaknya *mechanical seal* menyebabkan kamar pompa kargo tergenang muatan, hal ini mengakibatkan terhambatnya proses *discharge*, dan selanjutnya akan melaksanakan *maintenance* sampai kerusakan tersebut bisa diatasi kembali dan

dapat berjalan normal kembali. Oleh sebab itu pelayaran yang aman dan nyaman serta tepat waktu sangat penting, demi keselamatan pelayaran dan kelancaran pengoperasian kapal, maupun pengoperasian permesinan dan juga perawatan serta perbaikan yang benar terhadap permesinan di atas kapal merupakan salah satu faktor utama yang harus dipenuhi agar kapal dapat beroperasi dengan baik.

Kerja dari *cargo oil pump* yang tidak normal tentunya akan mempengaruhi *Discharging Cargo* atau proses bongkar yang akan berpengaruh terhadap pengoperasian *cargo oil pump* menjadi tidak optimal. Pada pembongkaran muatan yang berbentuk cairan kimia atau (*liquid*) hanya dapat dipompakan dengan *cargo oil pump* yang berada di atas kapal saja. Permasalahan yang sedang terjadi ataupun kerusakan pada *cargo oil pump*, maka muatan yang berada diatas kapal tidak dapat dipompakan ke tanki-tanki penampungan yang ada di darat.

Maka dari itu pentingnya *cargo oil pump* sehingga perlunya perawatan secara rutin dan optimal, disamping itu juga perlu manajemen kerja yang baik untuk menunjang kelancaran bongkar muatan agar tidak menghambat proses *discharge*, Berdasarkan pada saat melaksanakan praktek laut di kapal MT. Anggraeni Excellent, dengan demikian penulis berbekal pengalaman yang penulis alami di kapal, maka penulis memutuskan untuk memaparkan skripsi berjudul.

**“Identifikasi kerusakan *Mechanical Seal* pada *Cargo Oil Pump* di atas Kapal MT. Anggraeni Excellent”.**

## B. Perumusan Masalah

Untuk memudahkan dalam penyusunan skripsi ini, penulis merumuskan masalah-masalah yang akan dikaji dari hasil identifikasi yang dilakukan di atas kapal pada saat penulis melaksanakan praktik laut dari tanggal

14 Agustus 2017 sampai dengan tanggal 15 Agustus 2018. Untuk itu berdasarkan beberapa uraian yang telah dikemukakan di atas, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Faktor apa yang menyebabkan rusaknya *mechanical seal* sehingga *cargo oil pump* tidak bekerja normal?
2. Apa dampak apabila *Mechanical seal* pada *cargo oil pump* tidak bekerja dengan normal?
3. Upaya apa agar *Mechanical seal* pada *cargo oil pump* dapat bekerja dengan normal?

## C. Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya pembahasan masalah dalam skripsi ini, maka dalam penjabarannya penulis akan membatasi hanya pada kerusakan *mechanical seal cargo oil pump* di MT. Anggraeni Excellent terhadap kerja pompa dalam proses discharging muatan kimia cair yang merupakan salah satu penunjang kelancaran operasional kapal.

Oleh sebab itu penulis membatasi masalah yang hanya terjadi pada saat penulis melaksanakan praktek di atas kapal. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalahpahaman dan penyimpangan dalam membahas skripsi ini. Dalam skripsi ini batasan masalah yang diambil saat penulis melaksanakan praktek

laut di atas MT. Anggraeni Excellent adalah mengenai metode perawatan pada *cargo pump* yang harus diterapkan untuk mendukung kinerja dan pencegahan kerusakan pada *cargo pump* tersebut.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis setelah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui faktor apa yang menyebabkan rusaknya *mechanical seal* sehingga *cargo oil pump* tidak bekerja normal?
2. Untuk mengetahui apa dampak apabila *mechanical seal* pada *cargo oil pump* tidak bekerja dengan normal?
3. Untuk mengetahui upaya apa agar *mechanical seal* pada *cargo oil pump* dapat bekerja dengan normal?

#### **E. Manfaat Penelitian**

Dalam melakukan penyusunan skripsi ini penulis berharap akan memberikan beberapa manfaat yang berguna bagi beberapa pihak antara lain:

1. Untuk penulis
  - a. Memenuhi persyaratan kelulusan dari program diploma IV jurusan teknik di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang dengan sebutan profesi “Sarjana Sains Terapan Pelayaran” (S. Tr. Pel.)
  - b. Melatih untuk menuangkan pemikiran dan pendapat dalam bahasa yang deskriptif dan dapat dipertanggung jawabkan oleh penulis dikemudian hari.
  - c. Untuk mengembangkan suatu ilmu pengetahuan ilmiah dibidang teknik.



## 2. Untuk pihak pembaca

- a. Memberikan kontribusi bagi para masinis serta taruna-taruni PIP Semarang dalam mengetahui penyebab rusaknya *seal cargo oil pump*, untuk dikemudian hari dapat melakukan tindakan pencegahan agar tidak terjadi kerusakan pada *seal* pompa.
- b. Memberi pengetahuan terhadap pembaca bila suatu saat terjadi masalah atau kerusakan pada bagian *seal cargo oil pump* serta cara penyelesaiannya.
- c. Berguna secara teoritis dan memberikan sumbangan langsung maupun tidak langsung bagi perkembangan ilmu pengetahuan dibidang perawatan *cargo oil pump* terutama pada *seal*-nya.
- d. Sebagai bahan untuk melengkapi pembendaharaan buku-buku di perpustakaan yang diharapkan dapat berguna sebagai bahan bacaan untuk meningkatkan pengetahuan taruna dan taruni serta khususnya pada masyarakat umum.

## F. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam mengikuti seluruh uraian dan bahasan atas skripsi yang berjudul “Identifikasi Kerusakan *Mechanical Seal* Pada *Cargo Oil Pump* di atas Kapal MT. Anggraeni Excellent”. Maka sistematika penulisan terbagi dalam tiga bagian sebagai berikut :

1. Bagian awal skripsi ini mencakup halaman sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman pernyataan, halaman motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, dan abstraksi.



2. Bagian utama skripsi ini terdiri dari lima bab yang diuraikan tiap-tiap bab dan masing-masing bab mempunyai kaitan satu sama lain mengenai materi didalamnya dan dilengkapi dengan daftar pustaka yang secara teori dapat dijadikan referensi, sehingga penulis berharap supaya pembaca dapat dengan mudah dalam memahami dan mengikuti seluruh uraian dalam bahasan atas skripsi ini. Bagian utama disusun dengan sistematika sebagai berikut :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Dalam Bab ini penulis membahas tentang Pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan untuk dapat dengan mudah dipahami.

### **BAB II. LANDASAN TEORITIS DAN HIPOTESIS PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang teori-teori atau pemikiran-pemikiran yang mendasari permasalahan dalam Skripsi yaitu mengenai pompa kargo, hal-hal yang bersifat teoritis yang dapat digunakan sebagai landasan berfikir guna mendukung uraian dan memperjelas serta menegaskan dalam menganalisa data yang didapat serta keterangan dari istilah-istilah dalam penelitian yang dianggap penting.

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

Dalam Bab ini penulis membahas tentang metode penelitian yang akan dipakai. Berisi tentang waktu, tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data, dan teknik analisis data.

#### **BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMECAHAN MASALAH**

Bab ini berisi tentang gambaran umum obyek penelitian, analisis hasil penelitian dan pembahasan masalah.

#### **BAB V. PENUTUP**

Berisi simpulan dan saran. Sebagai hasil dari penulisan Skripsi maka akan diberikan simpulan dari akhir analisa dan saran berdasarkan simpulan. Bagian akhir skripsi ini mencakup daftar pustaka dan lampiran.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka berisikan teori-teori atau konsep-konsep yang dikemukakan untuk membantu penulis dalam mempermudah menyelesaikan masalah yang terjadi selama melakukan praktik laut diatas kapal, maka perlu adanya kajian-kajian mengenai teori sebagai pembahasan dan pemecahan suatu masalah.

##### **1. Pengertian Identifikasi**

Menurut Bakir dan suryanto (2006: 217), "identifikasi adalah bukti diri, tanda kenal diri". Mengidentifikasi (kata kerja) yaitu menentukan atau menetapkan identitas.

Meneruskan bahwa identifikasi adalah suatu cara untuk menemukan, mengumpulkan, meneliti, mendaftarkan, mencatat data dan informasi dari kebutuhan lapangan. Fungsi dan tujuan identifikasi untuk kebutuhan penelitian mengetahui berbagai masalah atau kebutuhan program yang diinginkan masyarakat. identifikasi adalah suatu cara yang dilakukan seseorang untuk mengambil alih ciri-ciri orang lain dan menjadikannya bagian yang terintegrasi dengan kepribadianya sendiri, untuk mengetahui berbagai sumber yang dapat dimanfaatkan untuk pendukung penulisan penelitian.

## 2. Pengertian Cargo Pump

Menurut B. Nekrasov pompa adalah suatu mesin untuk memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain dengan jalan merubah kenaikan zat cair.

Pompa tidak dapat bekerja sendiri, untuk memindahkan atau mengangkat zat cair itu. Melainkan harus ada pesawat tenaga atau pesawat pembangkit tenaga.

Menurut Sularso dan Tahara (2000:4) pompa sentrifugal, daya dari luar diberikan kepada poros pompa untuk memutar *impeller* di dalam zat cair. Maka zat cair yang ada di dalam *impeller* terdesak oleh dorongan sudu-sudu yang ikut berputar. Karena timbul gaya sentrifugal maka zat cair dari tengah *impeller* keluar melalui saluran di antara sudu-sudu. Di sini tekanan zat cair menjadi lebih tinggi.

Demikian pula kecepatannya bertambah besar karena zat cair mengalami percepatan. Zat cair yang keluar dari *impeller* ditampung oleh saluran berbentuk volute ini sebagian kecepatan diubah menjadi tekanan. Jadi *impeller* pompa berfungsi memberikan kerja pada zat cair sehingga energi yang dikandungnya menjadi lebih besar.

Dari uraian di atas jelas bahwa pompa sentrifugal dapat mengubah energi mekanik dalam bentuk kerja poros menjadi energi fluida, yaitu memindahkan zat cair dari tekanan yang lebih rendah ke tekanan yang lebih tinggi. Energi inilah yang mengakibatkan penambahan tekanan, kecepatan pada zat cair yang mengalir secara kontinyu atau terus menerus.

### 3. Prinsip-prinsip Dasar Pompa Sentrifugal

- a. Gaya sentrifugal bekerja pada *impeller* untuk mendorong fluida ke sisi luar sehingga kecepatan fluida meningkat.
- b. Kecepatan fluida yang tinggi diubah oleh *casing* pompa (*volute* atau *diffuser*) menjadi tekanan atau *head*.

Konstruksi *cargo oil pump* secara garis besar dapat di golongkan menjadi 3 bagian utama yaitu elemen diam, berputar dan penggerak pompa, bagian-bagian pompa sentrifugal antara lain :

- a. Elemen yang berputar : *impeller*, *shaft*, dan *kopling*
- b. Elemen yang diam : *sleeve ceramic* , *seal*, *casing* dan *bearing*
- c. Penggerak *impeller* : *hydrolic motor*

Pompa sentrifugal dapat diklasifikasikan, berdasarkan ;

#### a. Kapasitas

- 1) Kapasitas rendah :  $< 20 \text{ m}^3/\text{jam}$
- 2) Kapasitas menengah :  $20 \text{ m}^3/\text{jam} - 60 \text{ m}^3/\text{jam}$
- 3) Kapasitas tinggi :  $60 \text{ m}^3/\text{jam}$

#### b. Tekanan *Discharge*

- 1) Tekanan rendah :  $< 5 \text{ kg/cm}^2$
- 2) Tekanan menengah :  $5 \text{ kg/cm}^2 - 50 \text{ kg/cm}^2$
- 3) Tekanan tinggi :  $50 \text{ kg/cm}^2$

### 4. Jumlah / Susunan *Impeller* dan Tingkat :

#### a. *Single stage*

Terdiri dari satu *impeller* yang tersusun seri dan satu *casing*, dan relatif rendah

*b. Multi stage*

Terdiri dari beberapa *impeller* yang tersusun seri dan berderet pada satu poros dan menghadap satu poros dalam satu *casing*, dan relatif tinggi

*c. Multi impeller*

Terdiri dari beberapa *impeller* yang tersusun paralel dalam satu casing

*d. Multi impeller (multi stage)*

Kombinasi multi *impeller* dan *multi stage*

5. Posisi Poros

- a. Poros tegak
- b. Poros mendatar

6. Jumlah *suction*

- a. *Single suction*
- b. *Double suction*

7. Arah aliran keluar *impeller*

a. *Radial flow*

Arah aliran dalam sudu gerak pada pompa aliran *radial* pada bidang yang tegak lurus teradap poros dan *head* yang timbul akibat dari gaya sentrifugal itu sendiri. Pompa aliran *radial* mempunyai *head* yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pompa jenis lain.

b. *Axial flow*

Arah aliran dalam sudu gerak pada pompa aliran *aksial* terletak pada bidang yang sejajar dengan sumbu poros dan *head* yang timbul akibat dari besarnya gaya angkat dari sudu-sudu geraknya. Pompa aliran



*aksial* mempunyai *head* yang lebih rendah tetapi kapasitasnya lebih besar.

c. *Mixed flow*

Pada pompa ini fluida yang masuk sejajar dengan sumbu poros dan keluar sudu dengan arah miring (merupakan perpaduan dari pompa aliran *radial* dan pompa aliran *aksial*). Pompa ini mempunyai kapasitas lebih besar.

## B. Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal merupakan salah satu jenis pompa dinamis. Pompa ini mendorong fluida dengan arah tegak lurus dari poros *impeller* pompa. Berbeda dengan pompa *aksial* dimana arah aliran fluida sejajar dengan sumbu *impeller*.

Pompa sentrifugal salah satunya tersusun atas *impeller* dengan saluran masuk tepat di tengahnya. *Impeller* pompa sentrifugal memiliki desain yang berbeda dengan *impeller* pompa aksial. *Impeller* pompa sentrifugal akan menciptakan gaya sentrifugal untuk mendorong fluida dari sisi tengah pompa (*inlet*) ke bagian luar *impeller*. Jadi, ketika *impeller* berputar dengan energi mekanis yang dihasilkan oleh sumber penggerak, aliran fluida akan mengarah dari inlet ke sisi luar *impeller* dan menuju ke dinding *casing* pompa.

Satu bagian penting pompa sentrifugal selain *impeller* adalah *casing* pompa.

*Casing* pompa sentrifugal memiliki desain unik seperti cangkang siput.

Bentuk cangkang siput ini berfungsi untuk menurunkan kecepatan aliran fluida sementara kecepatan putaran *impeller* tetap tinggi. Kecepatan

fluida dikonversikan oleh *casing* pompa menjadi tekanan sehingga fluida mencapai titik *outlet* pompa.

Pompa sentrifugal memiliki beberapa kelebihan termasuk oprasionalnya yang halus, tekanan seragam pada debit pompa, biaya perawatan rendah, dan dapat bekerja dengan kecepatan tinggi, sehingga aplikasi lebih lanjut dapat dihubungkan langsung dengan turbin uap, motor listrik, atau sumber penggerak lainnya. Penggunaan pompa sentrifugal didunia mencapai 80% karena penggunaanya yang cocok untuk fluida dalam jumlah besar dari pada *positive displacement*.

Definisi dari pompa seentrifugal adalah gaya gerak melingkar yang berputar menjauhi pusat lingkaran, dimana nilainya adalah positif. Dalam pompa ini ada beberapa bagian yang penting dalam pompa sentrifugal yaitu :

## 1. Bagian - Bagian Pompa Sentrifugal

### a. *Mechanical oil seal* dan *cargo seal*

*Mechanical oil seal* dan *cargo seal* merupakan bagian yang berfungsi sebagai penghalang masuknya cairan, baik itu pelumas maupun *cargo*. Pada *mechanical seal* terdapat *seal face*, *Seal face* disebut juga dengan *contact face*. Merupakan bagian yang terpenting dalam *mechanical seal*. *Sealface* merupakan titik pengeblok cairan utama. Komponen ini terbuat dari bahan *carbon* atau *silicone carbide* atau keramik atau *ni-resist* atau *tungsten carbide* dengan serangkaian teknik pencampuran. Pada permukaan yang saling bertemu, dibuat dengan sangat halus dengan tingkat kerataan mencapai 1 hingga 2 *lightband*.

*Sealfaces* memiliki arti dua *sealface* yang bergerak hanyalah satu saja dan melekat pada dinding pompa dan yang satunya berputar melekat pada *shaft*. Biasanya bahan yang berputar terbuat dari bahan yang lebih lunak. Berupa kombinasi *carbon* dan *silicone carbide* atau *carbon* dengan *ceramic*. Bisa juga dengan kombinasi yang lain seperti *silicone carbide* dengan *tungsten carbide* atau *carbon*.

b. *Hydraulic Motor*

Menurut Densuko (2016: 94), *Hydraulic motor* merupakan jenis *axial piston pump angle housing*. Digunakan untuk merubah gaya tekan dari minyak hidrolik menjadi tenaga mekanik yang berbentuk putaran. Dari kedua jenis piston pompa oli mengalir melalui *inlet port* serta menggeser piston dari kedua jenis pompa tersebut. Sedangkan pada saat piston bergerak maju menyebabkan terjadinya aliran ke dalam sistem dan oli terdorong keluar melalui *oulet*. Pada ujung *hydraulic motor* terdapat sebuah *drive shaf gear* yang menstransmisikan putaran ke *shaft* pompa yang terhubung dengan *impeller*.

c. *Shaft* (poros)

Menurut Joseph Edward (2000: 5) Poros berfungsi untuk meneruskan putaran dari penggerak selama beroperasi dan tempat kedudukan *impeller* dan bagian-bagian berputar lainnya. *Shaft* ini juga dilengkapi dengan *cople* atau penghubung pada ujung poros. Yang perlu kita perhatikan adalah, pada sebuah pompa sentrifugal yang bekerja dititik efisiensi terbaiknya, maka gaya banding porosnya akan secara sempurna terdistribusikan keseluruh bagian *impeller* pompa.

d. *Shaft Sleeve Ceramic*

*Shaft sleeve ceramic* berfungsi untuk melindungi poros dari erosi, korosi dan keausan pada *stuffing box*. Pada pompa *multi stage* dapat sebagai *leakage joint*, *internal bearing* dan *interstage* atau *distance sleever*.

e. *Impeller*

*Impeller* adalah komponen yang berputar dari pompa sentrifugal, biasanya terbuat dari besi, baja, perunggu, kuningan, aluminium, plastic, yang memindahkan energi dari motor yang menggerakkan pompa yang dipompa dengan mempercepat cairan keluar dari pusat rotasi. Kecepatan yang dicapai oleh transfer *impeller* ke tekanan saat gerakan luar cairan yang dibatasi oleh *casing* pompa. Berguna sebagai pemutar media zat cair, dan merubah energi kecepatan menjadi tekanan (tekanan pembawa naik atau ketinggian naik pompa). *impeller* dan sudut harus disesuaikan dengan jenis zat cair.

f. *Ball bearing*

*Ball bearing* adalah sebagai penahan gesekan. Sehubungan dengan jumlah putaran per menit yang tinggi, maka *ball bearing* mempunyai gaya gesekan yang kecil, akibatnya rendemen mekanik diperbesar. *Bearing* yang digunakan pada pompa yaitu berupa *journal bearing* yang berfungsi untuk menahan gaya berat tersebut, serta *thrust bearing* yang berfungsi untuk menahan aksial yang timbul pada poros pompa *relative* terhadap *stator* pompa.

g. *Packing*

Packing pada pompa adalah untuk mengontrol kebocoran fluida yang mungkin terjadi pada sisi perbatasan antara bagian pompa yang berputar (poros) dengan stator. System sealing yang banyak digunakan pada pompa sentrifugal adalah *seal* dan *gland packing*.

h. *Casing*

Casing pompa sentrifugal didesain berbentuk sebuah diffuser yang mengelilingi *impeller* pompa. Diffuser ini lebih sering dikenal sebagai *volute casing*. Sesuai dengan fungsi diffuser, *volute casing* berfungsi untuk menurunkan kecepatan aliran (*flow*) fluida yang masuk kedalam pompa.

Menuju sisi *outlet* pompa, *volute casing* didesain membentuk corong yang berfungsi untuk mengkonversikan energi kinetik menjadi tekanan dengan jalan menurunkan kecepatan dan menaikkan tekanan, hal ini juga membantu menyeimbangkan tekanan hidrolik pada *shaft* pompa.

i. Sistem Lubrikasi

Sistem lubrikasi pada pompa berfungsi untuk mengurangi koefisien gesek antara dua permukaan yang bertemu sehingga mengurangi resiko keausan. Lubrikasi pada pompa terutama digunakan pada *bearing*. Sistemnya dapat berupa lub oil atau juga tipe *greases* tergantung dari desain pompa itu sendiri, dan pemberian lubrikasi harus dilakukan secara rutin.



j. *Coupling*

Pada dasarnya *coupling* berfungsi untuk menghubungkan dua *shaft*, dimana yang satu adalah poros penggerak dan yang lainnya adalah poros yang digerakan. *coupling* yang digunakan pada pompa, bergantung dari desain sistem dan pompa itu sendiri. Macam-macam *coupling* yang digunakan pada pompa dapat berupa *coupling rigid*, *coupling fleksibel*, *grid coupling*, *gear coupling*, *elastometric coupling*, dan *disc coupling*.

## 2. Gangguan - Gangguan Pompa

### a. Tidak menghisap atau kapasitasnya lebih rendah

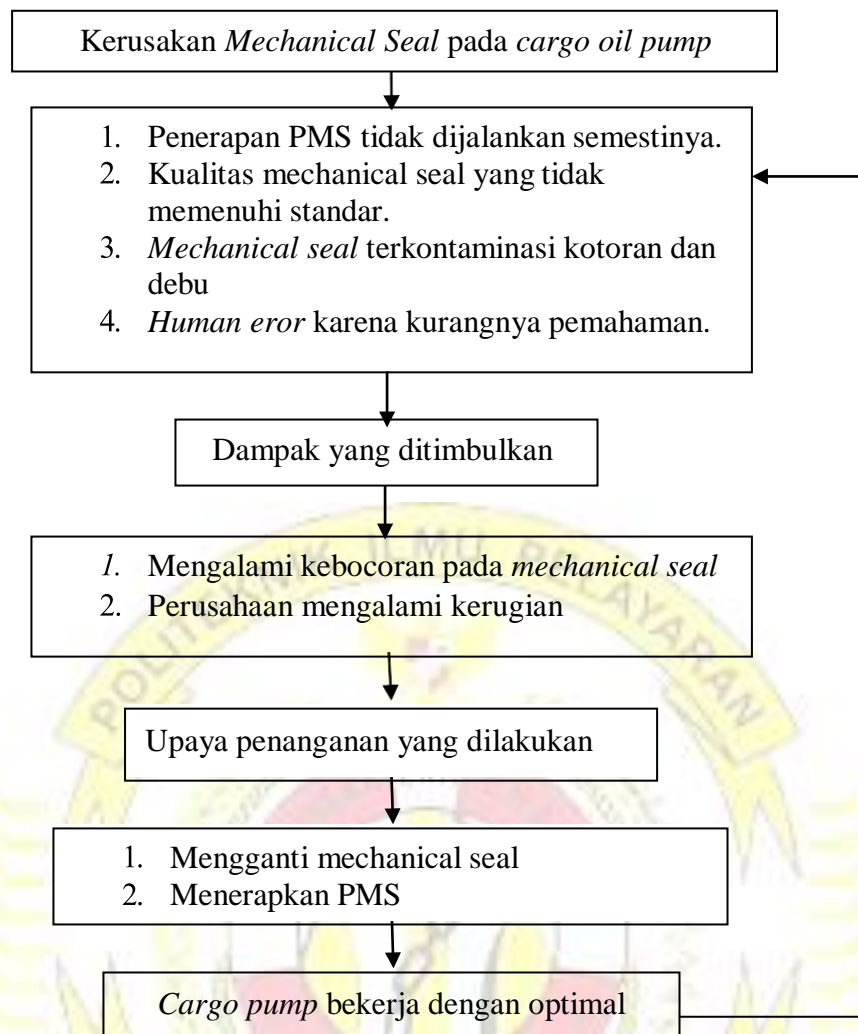
Pompa tidak menghisap (memompa) atau kapasitasnya lebih rendah dari semestinya, mungkin yang menyebabkan ialah :

- 1) Keran isap dan tekan tertutup.
- 2) Adanya kebocoran di pembuluh isap.
- 3) Dalam pompa masih terdapat udara.
- 4) Jumlah putaran pompa dibawah ketentuan (terlalu kecil).
- 5) Putaran kipas atau lengkung sudunya salah.
- 6) Kenaikan manometrik terlalu besar.
- 7) Keausan komponen.
- 8) Kebocoran pada pipa saluran.

## C. Kerangka pikir penelitian

Kerangka pemikiran Penulis dalam pemecahan masalah pada Skripsi ini adalah sebagai berikut:





2.1 Gambar Bagan Kerangka Pikir Penelitian.

Dari uraian bagan diatas dapat diketahui penyebab rusaknya *mechanical seal* pada pompa *cargo oil pump*, yaitu kualitas *mechanical seal* yang tidak memenuhi standar dan *Mechanical seal* terkontaminasi debu dan kotoran. Dari masalah tersebut maka dapat dilakukan upaya pencegahan rusaknya *mechanical seal* pada *cargo oil pump*, dengan mengganti *mechanical seal* dengan bahan yang bagus dan melakukan perawatan secara rutin dan sesuai prosedur yang benar pada saat perbaikan, perawatan dan pengecekan berkala pada pompa dan melakukan program PMS (*Plan maintenance system*).

#### D. Definisi operasional variabel

Definisi operasional diuraikan pada gambar berikut yang selanjutnya akan di uraikan :

1. Pompa *cargo*

Adalah alat yang digunakan untuk memompa muatan cair keluar dari tangki muatan.

2. *Stuffing box*

Berfungsi menerima kebocoran pada daerah dimana poros pompa menembus *casing*.

3. Packing

Digunakan untuk mencegah dan mengurangi bocoran cairan dari *casing* pompa melalui poros.

4. *Shaft* (poros)

Berfungsi untuk meneruskan momen puntir dari penggerak selama beroperasi dan tempat kedudukan *impeller* dan bagian berputar lainnya.

5. *Shaft sleeve*

Berfungsi untuk melindungi poros dari korosi dan aus di *stuffing box*.

6. *Vane*

Sudu dari *impeller* sebagai tempat berlalunya cairan melewati bagian.

7. *Casing*

Merupakan bagian paling luar dari pompa yang berfungsi sebagai pelindung elemen yang berputar, tempat *diffuser* (*guide vane*), *inlet* dan *outlet nozel* serta tempat memberikan arah aliran dari *impeller* dan mengkonversikan energi kecepatan cairan menjadi energi dinamis.

#### 8. *Impeller*

Berfungsi mengubah energi mekanis dari pompa menjadi energi kecepatan pada cairan yang dipompakan secara terus menerus, sehingga cairan pada sisi isap secara terus menerus akan masuk mengisi kekosongan didalam ruang *impeller*, yang disebabkan perpindahan dari cairan yang masuk sebelumnya.

#### 9. *Chasing wear ring*

Berfungsi memperkecil kebocoran cairan pada saat cairan yang akan dipompa melewati bagian depan *impeller* maupun bagian belakang *impeller*, dengan cara memperkecil celah antara *casing* dengan *impeller*.

#### 10. *Discharge nozzle*

Berfungsi mengeluarkan cairan dari *impeller*. Di dalam nosel ini sebagian dari *head* kecepatan aliran cairan diubah menjadi *head* tekanan.

#### 11. *Discharge (Unloading)*

Adalah proses pengeluaran muatan dari cargo tank menuju tempat penyimpanan di darat. Pompa cargo di lengkapi dengan relief valve untuk mencegah tekanan berlebih saat discharge dalam pompa sehingga bila terjadi kelebihan tekanan, katup terbuka dan muatan mengalir kembali ke *suction line*.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari analisa penyebab timbulnya permasalahan dalam skripsi ini penulis membuat suatu pemecahan masalah kemudian dibuat kesimpulan guna menjadi masukan dan manfaat bagi *crew* mesin kapal dan para masinis. Dari hasil pengolahan data melalui suatu penelitian menggunakan metode *fishbone* dan FTA, penulis membuat suatu kesimpulan bahwa:

##### **1. Faktor kerusakan *mechanical seal* pada *cargo pump* di MT. Anggraeni**

**Excellent adalah :**

Terdapat kontaminasi kotoran dan debu pada *mechanical seal*, kualitas dari *mechanical seal* yang tidak memenuhi standar, *human eror* karena kinerja masinis kurang optimal dan kurang bertanggung jawab, Serta penerapan PMS (*Plant Maintenance System*) yang tidak dijalankan sesuai ketentuan merupakan salah satu dari penyebabnya rusaknya *mechanical seal*.

##### **2. Dampak *mechanical seal* pada *cargo pump* tidak bekerja normal adalah:**

Dampak yang paling utama adalah terjadinya penurunan tekanan pada saat *discharge* dan salah satu bagian mengalami kebocoran sehingga mengakibatkan kamar pompa menjadi tergenang muatan serta proses *discharge* terhambat. Dan menyebabkan kerugian untuk perusahaan karena membuang waktu untuk melakukan perbaikan sedangkan kapal akan melanjutkan *voyage* kembali.

### 3. Upaya agar *mechanical seal* dapat bekerja dengan normal adalah:

Melakukan perbaikan dengan cara melakukan *overhoul* pada *cargo pump* dan mengganti *seal* yang telah mengalami kerusakan secepat mungkin dengan kualitas *mechanical seal* yang terbaik. serta menerapkan PMS (*Plan Maintenance System*) sesuai prosedur, dan melakukan kebersihan kamar pompa secara rutin.

### B. Saran

Berkaitan dengan masalah-masalah yang timbul maka penulis mengemukakan beberapa saran perbaikan dan perawatan terhadap *cargo pump* untuk meminimalisir dari kerusakan *mechanical seal* guna untuk menunjang kelancaran operasional kapal agar menjadi lebih baik antara lain:

1. Dari faktor penyebab kerusakan *mechanical seal* penulis memberikan saran sebaiknya masinis selalu menjaga kebersihan dari kamar pompa setelah dilakukan *discharge*, serta meningkatkan kinerja serta tanggung jawab, dan perusahaan memberikan *spare part* dengan kualitas yang bagus, serta melakukan perawatan dan perencanaan sesuai dengan PMS, agar *cargo pump* selalu dalam keadaan optimal.
2. Dari dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan *mechanical seal* penulis memberikan saran bahwa sebaiknya setiap tugas jaga saat dilakukan *discharge* selalu mengecek keadaan *cargo pump* mulai dari suara serta tekanan, agar pelayaran berjalan lancar dan tidak merugikan perusahaan.
3. Dari upaya yang dilakukan agar *mechanical seal* tidak mengalami kerusakan penulis memberikan saran kinerja masinis harus ditingkatkan, agar penanganan pada *cargo pump* dilakukan dengan cepat dan tepat,

sehingga tidak menghambat pelayaran dan merugikan perusahaan akibat terhambatnya saat dilakukan *discharge* sedangkan kapal akan melakukan pelayaran kembali.





## DAFTAR PUSTAKA

- Edwards,T.W., dan Hicks, T. G. 1996, *Teknologi Pemakaian Pompa*, Erlangga, Jakarta.
- Hikmawati, Fenti. 2017, *Metodologi Penelitian*, Rajawali Press, Jakarta.
- Manual Book, 1998, *Cargo pump Ballast pump*, Yamaguchi Japan.
- Sularso., dan Tahara 2000, *Pompa Sentrifugal*, <http://sedopt.wordpress.com>, diunduh pada: 3 Desember 2018, jam: 19.33 WIB.
- Sugiyono, 2010, *Panduan Penyusunan Skripsi,Tesis, dan Disertasi*,Wiratna ,Yogyakarta.
- Tim Penyusun Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, 2015, *Pedoman Penyusunan Skripsi*, PIP Semarang, Semarang.



## **SHIP'S PARTICULARS**



<b>NAME OF VESSEL / CALL SIGN</b>	<b>: MT.ANGGRAINI EXCELLENT / PNDK</b>
<b>I.M.O NUMBER</b>	<b>: 9183544</b>
<b>OWNER'S</b>	<b>: PT.ADOVELIN RAHARJA</b>
<b>OPERATOR'S</b>	<b>: PT.ADOVELIN SARANA MARITIM</b>
<b>PORT OF REGISTRY</b>	<b>: INDONESIA</b>
<b>GROSS TONNAGE / GRT</b>	<b>: 2600 TONS</b>
<b>NETT TONNAGE</b>	<b>: 1236 TONS</b>
<b>D.W.T</b>	<b>: 3500 TONS</b>
<b>HIGH MAXIMUM</b>	<b>: 29.85 METERS</b>
<b>L.O.A</b>	<b>: 90.0 METERS</b>
<b>MAXIMUM DRAFT</b>	<b>: 5.0 METERS</b>
<b>REGISTERED LENGTH</b>	<b>: 85.0 METERS</b>
<b>BREADTH MOULDED</b>	<b>: 15.0 METERS</b>
<b>DEPTH MOULDED</b>	<b>: 7.0 METERS</b>
<b>KIND OF VESSEL</b>	<b>: PRODUCT OIL TANKER. SINGLE SCREW DIESEL ENGINE DRIVEN.</b>
<b>CLASSIFICATION</b>	<b>: BV. I-3/3E. OIL TANKER ESP. DEEP SEA MACH</b>
<b>BUILDER'S HULL NO.</b>	<b>: SN – 104</b>
<b>NUMBER OF DECK</b>	<b>: ONE ( 1 )</b>
<b>NUMBER OF MAST</b>	<b>: TWO ( 2 )</b>
<b>NUMBER OF C.O.T</b>	<b>: TWELVE ( 12 )</b>
<b>PLACE OF BUILDING</b>	<b>: HYUNDAI CORPORATION. ULSAN – KOREA</b>
<b>HORSE POWER</b>	<b>: 2000 BHP AT 775 RPM</b>
<b>ENGINE MAKER</b>	<b>: SSANG YONG HEAVY INDUSTRIES Co.Ltd.</b>

**SHIPPING – MARKETING & TRADING DIRECTORATE**

SHIPPING OPERATION DIVISION, HEAD OFFICE 19TH Floor, Jln. Merdeka Timur 1A Jakarta 10110  
Phone : (62-21) 3816367, 3816314, 3816339, 3816353, 3816217. Fax : 3455430, 3816348, 3507121  
E-mail: opstanker@pertaminashipping.com


**PERTAMINA**
**C R E W L I S T**


Ship / Call Sign : MT.ANGGRAINI EXCELLENT / PNDK  
Nationality / Type : Indonesia/ Tanker Oil  
GRT/ HP/ IMO : 2600 T/ 2000 BHP/ 9183544  
Owners/ Agent : PT. Adovelin Raharja/ PT. Pertamina

Arrival Date : 04 May 2018  
Last Port : Balikpapan  
Dept Port/Time : Tarakan  
Next Port :

No	N a m e	R a n k	Sex	Place / Date of birth	Certificate of Competency	Smn.Book	Exp.Date	Sign-On	No. PKL
1	Roedy Poermono F	Master	M	Surabaya 30-Mar-58	ANT-I 6200063792N10315	C 057339	01-Sep-19	04-Okt-17	PK-308/4310/SYB.TPK
2	Dwi Praptomo	Ch.Off	M	Sragen 03-Agust-80	ANT-II 6200101322N20116	E 105431	23-Mei-20	15-Agust-17	PK-308/892/VIII/SYB.TPK-2017
3	Firdaus Aji Saputro	2nd.Off	M	Kendal 05-Sep-91	ANT-III 6201640495M30316	E 154183	01-Mar-20	04-Okt-17	PK-308/41110/SYB.TPK
4	Desi Permatasari	3rd.Off	F	Tasikmalaya 12-Des-93	ANT-III 6202115696N30317	C 061785	31-Mei-19	13-Jul-17	PK-305/3514/KSOP-BTN-2017
5	Tri Trisno	Ch. Eng	M	Grobogan 01-Jul-60	ATT-III 6200098274S30316	C 018771	03-Mar-19	04-Okt-17	PK-308/4210/SYB.TPK
6	Kusworo	1st Eng	M	Kasegeran 17-Jan-74	ATT II 6200510103T20214	Y 048256	31-Des-18	14-Feb-17	PK-301/2008/KSOP-CBN-2017
7	Fajar Adi Selfa	2nd Eng	M	Kendal 06-Sep-90	ATT III 6201591420S30316	A 026568	09-Mei-19	27-Mar-18	PK-308/1673/J/SYB.TPK/18
8	Gifari Arief Setiadi	3rd Eng	M	Semarang 04-Jul-95	ATT III 6211409181T30516	D 028115	17-Des-19	10-Jan-18	PK-308/484/I/SYB.TPK-2018
9	Driyo Setiyo Pamungkas	Mandor	M	Banyumas 06-Jul-91	RASE 6201099049420717	Y 078360	16-Okt-18	16-Jan-17	PK-308/700/09/SYB.TPK
10	Dede Yuhana	Bostwain	M	Sumedang 15-Mei-85	RASD 6200251967340216	E 154182	01-Mar-20	27-Mar-18	PK-308/1674/J/SYB.TPK/18
11	Agus Romadona	A.B	M	Banyumas 28-Agust-78	RASD 6200002537340710	E 129123	23-Nop-19	27-Mar-18	PK-308/1675/J/SYB.TPK/18
12	Tenten Suprayoga	A.B	M	Ciamis 15-Jan-80	RASD 6200428700340716	E 154313	30-Mei-20	15-Agust-17	PK-308/891/VIII/SYB.TPK-2017
13	Turatman	A.B	M	Purworejo 19-Jun-82	RASD 6201040412N60206	F 096584	09-Mar-21	15-Apr-18	PK-308/928/6/SYB.TPK/2018
14	Eko Andi Wibowo	Oiler	M	Cilacap 03-Jul-88	RASE 6201317720420716	Y 083360	02-Nop-18	18-Mei-17	PK-680/311/V/KSOP.PTK.17
15	Akhmad Faozan	Oiler	M	Brebes 15-Apr-75	RASE 6200500295420716	F 051451	23-Agust-20	16-Sep-17	PK-308/701/09/SYB.TPK
16	Sidik Febriadi	Oiler	M	Banyumas 16-Feb-91	RASE 6202113895420717	C 058998	24-Apr-19	13-Jul-17	PK-305/3514/KSOP-BTN-2017
17	Bahrudin	Cook	M	Pacitan 20-Apr-68	RASD 6200198441340716	B 069637	15-Mei-18	13-Jul-17	PK-305/3514/KSOP-BTN-2017
18	Muhammad A'tho Shoeffin	Wiper	M	Banyumas 22-Agust-86	RER 6201327486350717	C 026796	05-Des-18	10-Jan-18	PK-308/486/1/SYB.TPK-2018
19	Emando Adhitiya	D/Cadet	M	Jakarta 23-Jan-97	BST 6211716280010117	F 072478	16-Okt-20	15-Apr-18	PK-308/930/6/SYB.TPK-2018
20	Aulia Maghfiroh	D/Cadet	F	Karawang 27-Jan-95	BST 6211549231010115	F 042941	24-Jul-20	10-Jan-18	PK-308/485/I/SYB.TPK-2018
21	Abu Bakar Ahmad	E/Cadet	M	Banjarnegara 10-Sep-96	BST 6211705541010317	F 028712	03-Jul-20	15-Agust-17	PK-308/894/VIII/SYB.TPK-2017
22	Dona Rahayu Palupi	E/Cadet	F	Madiun 30-Jun-97	BST 6211711060010317	F 028733	11-Jul-20	19-Agust-17	PK-308/699/09/SYB.TPK

Total Crew : 22 person (including Master)

Tarakan, 04 May 2018

  
Capt. Roedy Poermono Forceat



Lampiran 03

LEMBAR WAWANCARA DENGAN KKM

MT. ANGGRAENI EXCELLENT

Narasumber : Kepala Kamar Mesin (*Chef Engineer*)

Nama : Tri Trisno

Tempat Wawancara : MT. Anggraeni Excellent

Waktu Wawancara : 17 Desember 2017

Cadet : “Selamat pagi Chef. Mohon Ijin bertanya mengenai permasalahan pompa cargo Chef?”

KKM : “Siang juga det, mau tanya apa ya?”

Cadet : “Mengenai pompa cargo di kapal kita Chef, kira-kira factor apa saja mempengaruhi performanya Chef?”

KKM : “Ada beberapa factor yang menyebabkan performa pompa turun, diantaranya gangguan pada pipa yang bocor. Kerusakan beberapa komponen seperti seal yang rusak, serta tekanan dari muatan yang terlalu tinggi serta panasnya muatan dan gesekan.”

Cadet : “Terimakasih Chef, kalau komponen seperti seal rusak biasanya dikarenakan apa Chef?”

KKM : “Nah biasanya karena pada waktu proses tank cleaning ada proses sterilisasi ataupun pembersihan dari kotoran dan debu sisa muatan, kalau hal tersebut tidak dilaksanakan seal pada cargo pump terbuat



dari Teflon dan biasanya lebih mudah aus jika tekanan terlalu tinggi dan menerima panas.”

Cadet :“Setelah itu bagaimana kita mengetahui kalau seal tersebut mengalami kerusakan Chef.”

KKM :”Cara pertama yang harus kita lakukan adalah mendengarkan dari suara serta melakukan pressure test, dan dapat dilihat saat bongkar biasanya bertekanan 5kg/cm<sup>2</sup> saat itu berada di bawahnya dan menurun.”

Cadet :”Sehubungan dengan masalah yang terjadi pada pompa cargo, upaya-upaca yang harus kita lakukan apa Chef?”

KKM :”Upaya yang harus dilakukan tentunya melaksanakan perawatan dengan optimal sesuai dengan PMS, tata cara pengoperasian pompa cargo yang sesuai dengan standart operational procedure, dan saat waktu melaksanakan cleaning, kamar pompa benar-benar harus dalam keadaan bersih dari kotoran dan debu dari sisa muatan karena dapat merusak seal. Setelah itu selalu mengecek ketersediaan spare part di store dan mengecek kualitas dari seal tersebut.”

Cadet :”Siap Chef, terimakasih atas informasi yang sudah diberikan, semoga informasi dari wawancara tersebut dapat menambah pengetahuan saya tentang pompa cargo. Selamat pagi Chef.”

Lampiran 04



Gambar *Mechanical Seal* baru

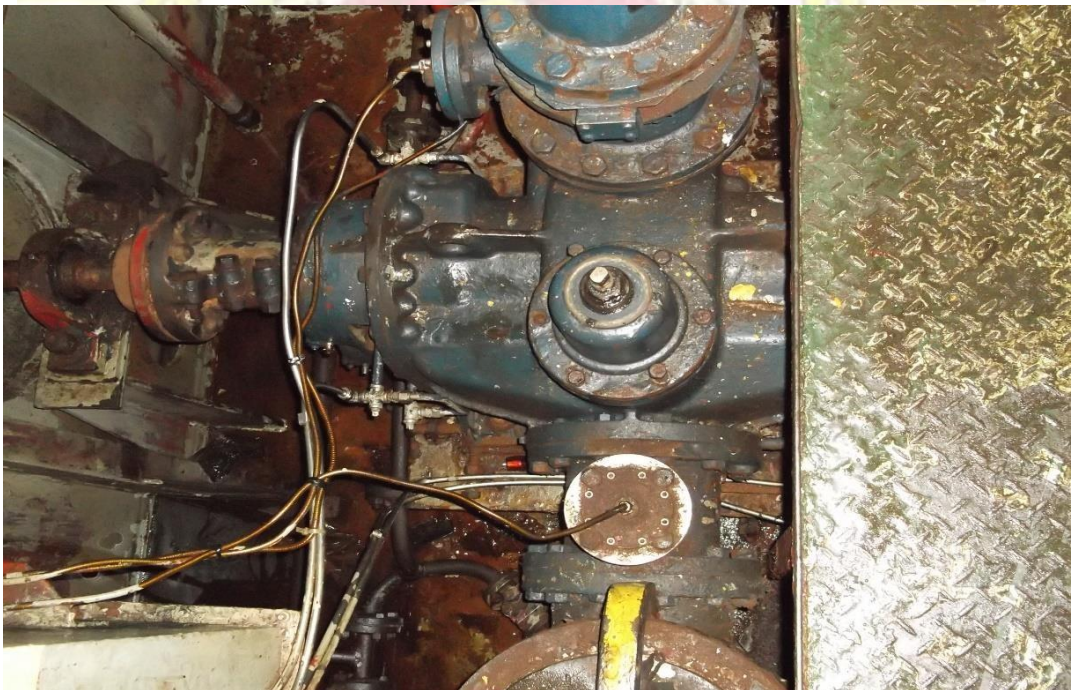


Gambar *Casing Pump*





Gambar pondasi pompa



Gambar kondisi *Cargo Pump*



Gambar *Mechanical Seal* lama



Gambar kondisi *Pump Room* tergenang muatan





PERUSAHAAN PELAYARAN  
**PT. ADOVELIN RAHARJA**



Member of INSA No. 1311/INSA/X/2004

Jl. RE. Martadinata No. 1C Palembang 30116 Telp.: (0711) 712253 (H) Fax.: (0711) 713757 Email: ilmaharani99@yahoo.com

NO	DESCRIPTION	SCHEDULE	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
<b>CARGO PUMP</b>														
<b>CARGO PUMP NO.1 ( MERAH ) CSL-300MHB</b>														
TOTAL RUNNING HOURS			1135.8	1143.8	1159.1	1165.4								
RUNNING HOURS THIS MONTH			22	8	15.3	6.3								
102	Pump	5 year	✓	✓	✓	✓								
103	Oil change (stuffing box)	condition	✓	✓	✓	✓								
104	Clean Filter	Monthly	✓	✓	✓	✓								
<b>CARGO PUMP NO.2 ( BIRU ) CSL-300MHB</b>														
TOTAL RUNNING HOURS			33.7	44.9	44.9	44.9								
RUNNING HOURS THIS MONTH.			18	11.2	0	0								
10	Pump	5 year	✓	✓	✓	✓								
10	Oil change (stuffing box)	condition	✓	✓	✓	✓								
107	Clean Filter	Monthly	✓	✓	✓	✓								
<b>CARGO PUMP NO.3 ( KUNING ) CSL-300MHB</b>														
TOTAL RUNNING HOURS			773	788	806	812								
RUNNING HOURS THIS MONTH.			27	15	18	6								
108	Pump	5 year	✓	✓	✓	✓								
109	Oil change (stuffing box)	condition	✓	✓	✓	✓								
110	Clean Filter	Monthly	✓	✓	✓	✓								

**REMARK:**

Februari – Maret : Docking at Koja Bahari Shipyard Cirebon.

1 April 2017 : After repair to land by contractor, Cargo Pump Red And Blue has been installed and Running Test

8 MEI 2017 : Cargo Pump no. 2 ( blue ) is Trouble



### DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Abu Bakar Ahmad
2. Tempat / Tanggal Lahir : Kebumen, 10 September 1996 3.  
: 52155820 T
4. Alamat Asal : Jln. Raya Semampir RT 002 RW 001 Kel. Semampir,  
Kec. Banjarnegara, Jawa tengah 53418
5. Agama : Islam
6. Jenis kelamin : Laki-laki
7. Golongan darah : O
8. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Drs Mungalim M.M
  - b. Ibu : Noor Saadah
9. c. Alamat Orang Tua : Jln. Raya Semampir RT 002 RW 001 Kel.  
Semampir, Kec. Banjarnegara, Jawa tengah 53418

#### Riwayat Pendidikan

- a. SD : SD N 4 Krandegan, Tahun 2003 - 2009
  - b. SMP : SMP N 1 Banjarnegara, tahun 2009 - 2012
  - c. SMA : SMA N 1 Banjarnegara, tahun 2012 - 2015
  - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2015 – Sekarang
10. Pengalaman Pratek Laut
    - a. Perusahaan Pelayaran : PT. Adovelin Raharja
    - b. Nama Kapal : MT. Anggraeni Excellent

